KPLAN7
取扱説明書

Version 3

森林総合研究所 林業工学研究領域

はじめに

KPLAN 7 は集材架線設計を支援し､労働基準局提出の書類を作成するためのソフトウェアです｡2000年 10 月以降の労働基準局提出書類の単位系統一に対応し，SI 単位系での書類作成が可能です。

集材架線を設計・設置する場合は、林業架線作業主任者（林業架線技士）の免許が必要となります。そのため、本ソフトウェアもこの免許取得者あるいはこれから免許を取得しようとする方など、集材架線についての専門知識をお持ちの方の使用を想定して作られています。

KPLAN7 は、放物線索理論に基づく計算を行います。

通常は原索垂下比を決めて計算を始めますが、このソフトウェアの場合、地形条件、使用ワイヤロープ、使用機材を決めた後、主索の安全係数を満たす原索垂下比と積荷荷重を決定します。

本ソフトウェアはフリーソフト（無料）です。

・本ソフトウェアはフリーソフトです。無料で使用できます。インストールおよび使用に関して料金等は発生しません。
・本ソフトウェアの著作権は、
　独立行政法人 森林総合研究所
　林業工学研究領域
が所有しています。
・本ソフトウェアの配布、複製、転載、雑誌等への掲載の際は、林業工学研究領域に事前に許可を得てから行ってください。

特 徴

索張り方式

主索を利用する７種類の索張り方式に対応しています。

- ・２胴タイラー式
- ・３胴タイラー式
- ・２胴エンドレスタイラー式
- ・３胴エンドレスタイラー式
- ・ホイスチングキャレッジ式（W エンドレス式）
- ・フォーリングブロック
- ・スナビング式
- ・自走式搬器

できないこと

- ・多支間および多荷重の索張りについては計算できません。
- ・主索を持たないランニングスカイライン式等の軽架線については対応していません。
- ・H型、Y型架線の計算には対応していません。
- ・単一荷重（搬器が一つ)、単スパンの索張り以外は対応していません。

ワイヤロープに関するデータの入力支援

ワイヤロープのデータは Microsoft Excel などで使用できる csv 形式 のファイルから読み出します。

WireRopeData.csv ファイルをそのまま読み出していますので、このファイルを Excel などで編集することにより、入力されていないロープのデータを利用することが可能です。

なお、ワイヤロープのデータは以下の順で入力されています。

1. 直径(mm)
2. ワイヤロープの構成
3. ワイヤロープの種類（A、B、C、G など）
4. 破断強度(kN)
5. 単位質量(kg)
6. 断面積(mm^2)

印 刷

強度計算書がＡ４縦に３ページにわたって印刷されます。

また，様式第 20 号（A4 縦）の印刷にも対応しています。

お問い合わせ先

ご意見、ご質問、不具合等については、e-mail または FAX でお送りください。
電話によるお問い合わせはお控えください。

独立行政法人 森林総合研究所 林業工学研究領域
住所：茨城県つくば市松の里 1
e-mail：kplan@ffpri.affrc.go.jp
FAX　：029-874-3720
URL ： http://www.ffpri.affrc.go.jp/labs/anzen/

免責事項

使用に関する制限
本ソフトウェアは、以下の免責事項を条件として使用できます。必ずお読みください。

ソフトウェアについて

・作者及び森林総合研究所（以下、作者ら）は、動作環境の対象外のハードウェアおよび OS（オペレーティングシステム）にインストールした際の動作について一切の保証をしません。
・作者らは、本ソフトウェア及び添付されたファイルらに対し、使用者が改造、改変等を行った場合の本ソフトウェアの動作について一切の保証をしません。
・作者らは本ソフトウェアに対するサポートの義務を負いません。またサポートの結果を保証しません。
・作者らは本ソフトウェアのアップデート等に関する通知義務を負いません。

その他

・作者らは、本ソフトウェアを使用したことにより生じたあらゆる損害について、一切の責任を負いません。

以上

動作環境

KPLAN7 を動作させるためには、以下の環境が必要です。

ハードウェア

CPU	:	Pentium III 500MHz 相当以上
ハードディスク	:	1MB 以上の空き領域
メモリ（RAM）	:	512KB 以上のメインメモリ
グラフィックカード	:	32MB 以上のビデオメモリ
ディスプレイ	:	640×480 ピクセル以上 の画素数
プリンタ	:	A4 用紙に印刷可能であること

OS（オペレーティングシステム）

以下の OS で動作が可能です。

なお、本ソフトウェアは 32 ビット版でコンパイルされていますので、**64 ビット版の OS での動作は保証できません。**

Windows 8.1

Windows 8

Windows 7

Windows Vista

このソフトは、**Microsoft .NET Framework 4.0 または 4.5 のインストールが必要です。**

なお、Windows Vista 以降の OS は標準でインストールされています。

以下の OS についてはサポート外です。

・Unix、Linux 関連、MacOS、iOS、アンドロイドなどの Microsoft Windows 以外の OS

・Microsoft Windows Server 関連（動作確認しておりません）

・Microsoft Windows XP とそれ以前に発売された OS（動作確認しておりません）

KPLAN7 のフォルダに含まれているファイルを削除または移動した場合、正常に動作しなくなる可能性があります。**絶対に削除または移動させないでください。**

なお、フォルダ名、KPLAN7.exe のショートカット名は自由にしていただいて結構です。またフォルダごとの移動でしたら任意の場所に移動可能です。

インストール方法

　インストールおよび起動前には、必ず動作環境、著作権および免責事項を確認してください。

　KPLAN7.zip を解凍（展開）します。作成されたフォルダは、フォルダごとでしたら任意の場所へ移動できます。

このソフトの起動には Microsoft .NET Framework 4.0 または 4.5（Windows Vista 以降は標準でインストール済み）のインストールが必要です。

起動方法

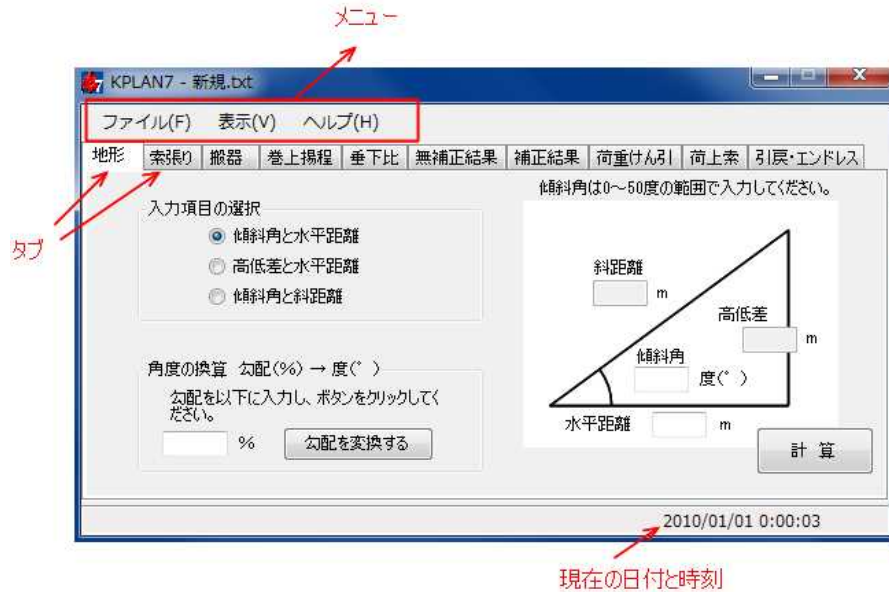
　KPLAN7.exe を実行します。
　任意の場所から KPLAN7.exe を実行させたい場合は、ショートカットを作成してください。フォルダ名、KPLAN7.exe のショートカット名は自由にしていただいて結構です。
　KPLAN7.exe は、解凍・展開された他のファイルと必ず同じフォルダに置き、他のファイルと引き離して違う場所に移動させたりしないでください。起動しなくなります。

アンインストール

　レジストリは使用していませんので、フォルダごと削除してください。

参考文献

・堀　高夫・村山茂明：架空索の理論とその応用（地球社）
・林業労働災害防止協会：集運材架線技師教本
・林野庁 森林総合技術研修所 林業機械化センター　：集材架線設計書作成要領
・徳島県林業総合技術センター：機械集材装置 運材索道 鋼索安全係数計算の手順
・e-Gov 電子申請システム（http://shinsei.e-gov.go.jp/menu/）：様式第 20 号(85 条、86 条関係)
・JIS G-3525 ワイヤロープ
・JIS G-3546 異形線ロープ

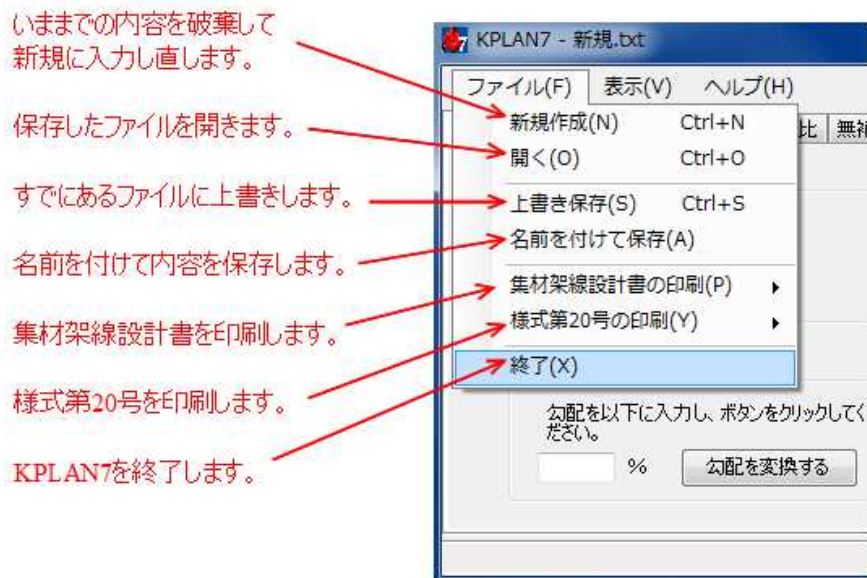
使用方法

「地形」、「索張り」、「搬器」・・・と「タブ」が並んでいます。左から右へ順番に「タブ」を選択し、その中の項目を埋めていくことで設計書が完成します。

通常の手計算による設計では、まず垂下比を決めますが、このプログラムでは垂下比と積荷荷重は最後に決定します。架設したい場所の地形条件や、使用する機材をあらかじめ入力しておくことにより、安全率を満たす積荷荷重を探索しやすくするためです。

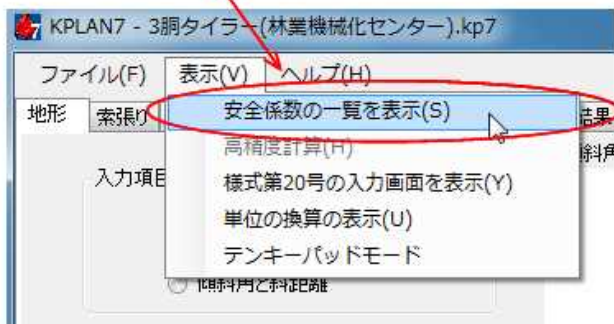
なお、各図の青字で示したものは入力可能な箇所であることを意味しています。

メニュー

ファイル

ファイルを開く（読み出す）、ファイルの保存や結果の印刷などを行うことができます。

表示

・安全係数の一覧を表示

安全係数の一覧を表示します。**すべての項目を入力し終えている場合に表示できます。**

以下の画面が表示されます。

安全係数が満たされていないものは、赤字で表示されますので、ワイヤロープを太いものにするなど、安全係数を満たすように修正してください。

作業索の安全係数は、該当するものだけが表示されます。

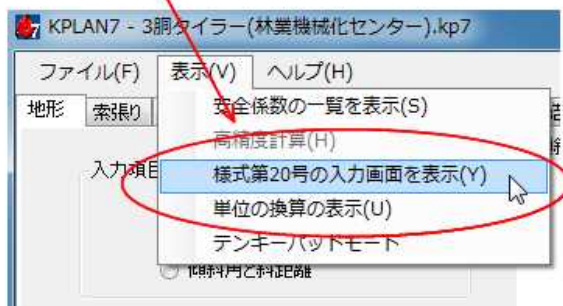
ウィンドウを閉じるときは、「閉じる」ボタンをクリックしてください。

・**高精度計算**

高精度計算は現在のところ対応しておりません。

・**様式第 20 号の入力画面を表示**

様式第 20 号の印刷に必要な項目を入力する画面を表示します。

様式第20号の入力

事業場の名称　森林総研林業 筑波山事業所

常時使用する労働者数　6　人

設置地　筑波山国有林110林班イ小班

主たる事務所の所在地　つくば市松の里1

電話番号　029 − 829 − 8287

計画の概要

ヒノキ立木500立米の伐採、機械集材装置による集材作業、
スパン600m、3胴エンドレスタイラー式、全木集材。
詳細は別添、設計計算書及び配置図のとおり。

工事着手 予定年月日　平成 22 年 4 月 1 日

工事落成 予定年月日　平成 23 年 3 月 31 日

※ここで入力したものが、改行等も含めてそのままの状態で印刷用紙に記入されます。
この入力枠からはみ出した場合は、印刷したときもはみ出しますので注意してください。
また、上付き、下付き、アンダーラインなどの飾り文字は使用できません。

集材機の型式　3胴集材機

集材機の定格出力　22　kW

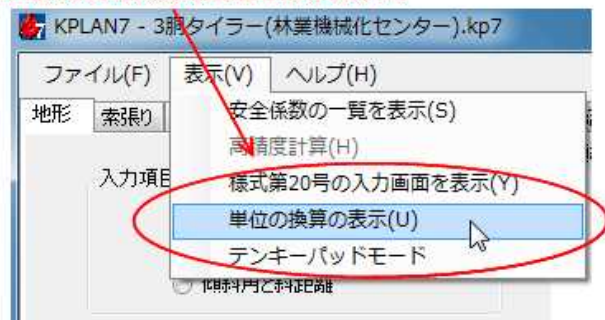
集材機の最大けん引力　19.6　kN

決 定　取り消し

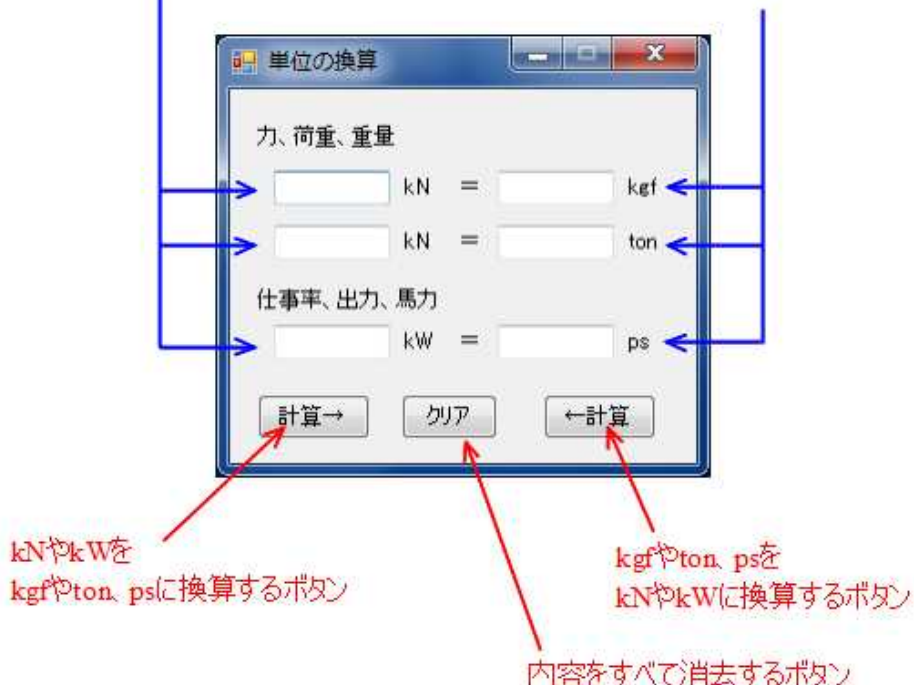
ここで入力したものは、改行等も含めてそのままの状態で印刷用紙に記入されます。この入力枠からはみ出した場合は、印刷したときもはみ出しますので注意してください。また、上付き、下付き、アンダーラインなどの飾り文字や図は使用できません。

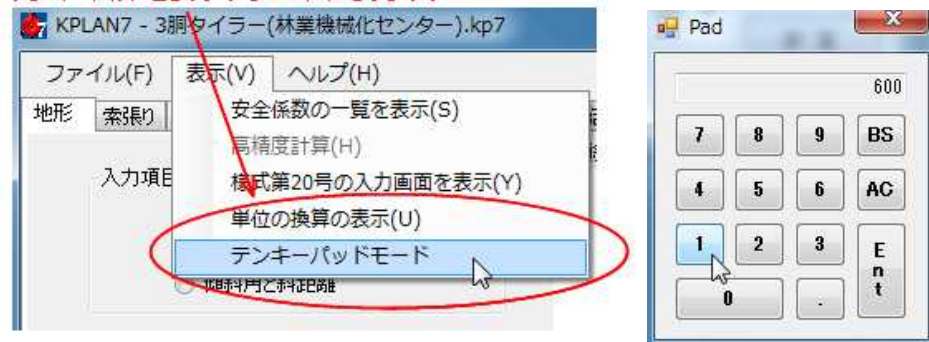
※事業者職氏名は手書きで記入してください。

・**単位の換算**

kgf を kN に換算するなど、値を違う単位に換算できるウィンドウを表示します。

下図のウィンドウが表示されます。

換算したい数字を入力し、ボタンをクリックしてください。換算された値が表示されます。

力・荷重・重量	：kN（キロニュートン）から kgf（キログラム重）へ
力・荷重・重量	：kN（キロニュートン）から ton（トン）へ
出力	：kW（キロワット）から ps（仏馬力）へ
	＋この逆の変換

・テンキーパッドモード

テンキーパッドのモード、　表示する／表示しない　を切り替えます。

チェックされた状態でもう一度クリックすると、表示しないモードになります。
テンキーパッドモードでは、入力できる場所をクリックまたはタップするとテンキーパッドが表示されます。

数字を入力し、Ent をクリックまたはタップすると消えます。
入力をキャンセルしたい場合は、右上の「×」をクリックまたはタップします。

地　形

①「入力項目」で、わかっている地形情報がある組み合わせを選択します。
②傾斜角、水平距離、高低差、斜距離のいずれかを入力し、「計算」ボタンをクリックします。

なお、傾斜角はDEG(°)で、0～50°の範囲で入力してください。勾配(%)は入力しないでください。

傾斜角は、下部支点（谷側）から上部支点（山側）を見たときの角度（仰角）を使いますので、必ず値は＋（プラス）になります。マイナスの値は入力できません。

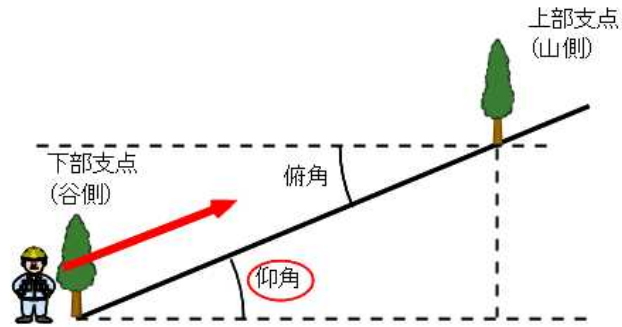
水平距離、高低差、斜距離はメートル(m)単位で入力します。いずれの数値も、マイナスの値は入力できません。

入力項目の選択

以下の３つからクリックして選択します。
クリックすると、右部分でそれに対応した項目が入力できるようになります。

①傾斜角と水平距離
　傾斜角と水平距離がわかっているときにクリックして選択します。

②高低差と水平距離
　高低差と水平距離がわかっているときにクリックして選択します。

③傾斜角と斜距離
　傾斜角と斜距離がわかっているときにクリックして選択します。

勾配について

わかっている角度が勾配（GRAD、%）の場合、「勾配を変換する」ボタンで度（DEG、°）に変換します。

勾配（%）を入力し、「勾配を変換する」ボタンをクリックすると度（°）へ変換され、自動で「傾斜角」部分に表示されます。

「傾斜角」の部分に直接、勾配(%)の値を入力した場合、計算が合わなくなりますので、勾配を入力したい場合は、必ずこの機能をお使いください。

索張り

①「索張り」のタブを選択すると、同時に自動で「ワイヤロープの選択」ウィンドウが表示されます。
②索張り方式の選択で、目的の索張り方式をクリックして選択状態にします。
③右側の「選択されたワイヤロープ」の主索、荷上索等の「索名」ボタンの表示／非表示が自動で切り替わり、それぞれの索のワイヤロープを選択できるようになります。
④「ワイヤロープの選択」ウィンドウで目的のワイヤロープを選択します。
⑤KPLAN7 のメインウィンドウにある、反映したい各索のボタン（主索、荷上索など）をクリックし、反映させます（下図の緑枠に注目）。
※「ワイヤロープの選択」ウィンドウを閉じる「×」ボタンは、クリックしてもウィンドウを閉じないよう、無効にしてあります。

索張り方式の選択

目的の索張り方式をクリックして選択状態にします。

右側の「選択されたワイヤロープ」の主索、荷上索等の「索名」ボタンの表示／非表示が自動で切り替わり、それぞれの索のワイヤロープを選択できるようになります。

標準で以下の索張り方式を選択できます。

・２胴タイラー式
・３胴タイラー式
・２胴エンドレスタイラー式
・３胴エンドレスタイラー式
・ホイスチングキャレッジ式（W エンドレス式）
※　この索張りでは搬器の構造についてのデータを、「巻上揚程」で入力する必要があります。
※　搬器内に巻き込まれている巻上索についてのデータは荷吊索に入力して下さい。
※　搬器内に内蔵されている荷吊索の長さを「巻上揚程」で入力すると自動で計算し、搬器重量に加えることができます。
・フォーリングブロック
・スナビング式
・自走式搬器
※　搬器内に巻き込まれている巻上索についてのデータは荷吊索に入力して下さい。
※　搬器内に内蔵されている荷吊索の長さを「巻上揚程」で入力すると自動で計算し、搬器重量に加えることができます。

新品のワイヤロープを使用するとき

主索用ワイヤロープが新品の場合は、左下の「主索用ワイヤロープは新品」をクリックし、チェックマークを表示させた状態にします。

支点変位率

支点変位率を変更したい場合、入力します。

デフォルトは 0.0005（1/2000）です。

ワイヤロープの選択の使い方

まず「ワイヤロープの選択」で目的のワイヤロープを選択し、次にその索が主索なら、「主索」ボタンをクリックします。

例えば主索を 6×7 A 種 24mm とする場合、

ａ.「索の抽出」の右にあるボタン（コンボボックス）をクリックします。

ｂ. その中の 24 をクリックして選択します。

ｃ. そうすると自動で 24mm のワイヤロープだけが抽出されて下に表示されます。

ｄ. その中から、構成が 6×7、種類が A のワイヤロープをクリックし、選択状態にします。

ｅ. そこで「主索」ボタンをクリックすると、選択されたワイヤロープが反映されます。

他の索も同様に、選択→ボタンをクリックという順で決定していきます。
なお、表のラベル（直径、構成、種類・・・と表示されている）をクリックすると並べ替えができます。

※「ワイヤロープの選択」ウィンドウを閉じる「×」ボタンは、クリックしてもウィンドウを閉じないよう、無効にしてあります。

索の抽出

「ワイヤロープの選択」ウィンドウの「索の抽出」の右にあるボタンをクリックすると、索の直径の一覧が表示されます。

目的の直径をクリックして選択すると下の表に、その直径に該当するワイヤロープだけが抽出されて表示されます。また、一番上にある「すべて表示」をクリックして選択すると、すべての種類のワイヤロープが表示されます。

主索重量

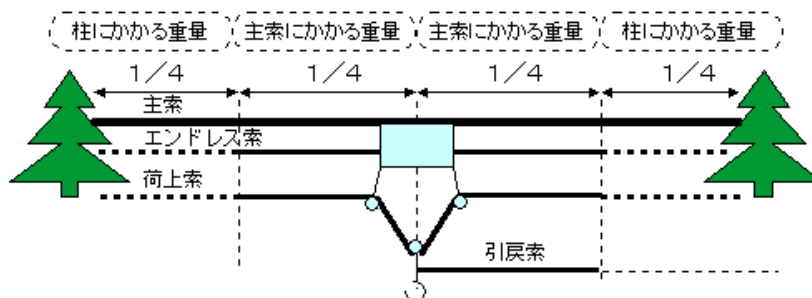
主索重量は自動的に計算され、表示されます。

構成・種別の右にある「重量(kN)」の欄には、主索の支点間の全重量が表示されます。

作業索重量

作業索重量は自動的に計算され、表示されます。

構成・種別の右にある「重量(kN)」の欄にはその索の支点間の全重量が表示されます。

さらにその右にある「作業索重量(kN)」の欄には、索張り方式により 1/2 または 1/4 となった作業索重量が表示されます。

搬　器

①製作所規格を入力します。
②数量と単位質量(kg)を数字で入力します。
③積荷荷重(kg)を入力します。
④「計算」ボタンをクリックすると各重量(kN)および空搬器重量(kN)等を計算して表示します。

搬器に内蔵されている荷吊索重量

※ホイスチングキャレッジ式（Wエンドレス式）または自走式搬器の場合、搬器に内蔵されている荷吊索重量を以下のどちらかの方法を用いて搬器重量に含めます。

　1．搬器内の巻上索重量を手計算で搬器重量に含めて計算します。

　2．「巻上揚程」にある「内蔵されている荷吊索の長さ」の欄に長さを入力すると自動で重量が計算され、搬器重量に加えられます。

　なお、「1m3 当り生材質量(kg)」の右にあるボタン（コンボボックス）をクリックすると、主な樹種の生材質量が表示されます。これは参考資料ですのでクリックして選択しても何も起きません。

衝撃係数

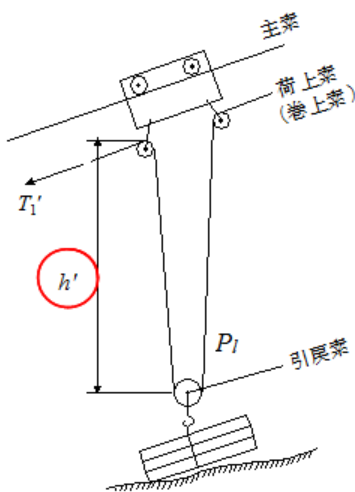
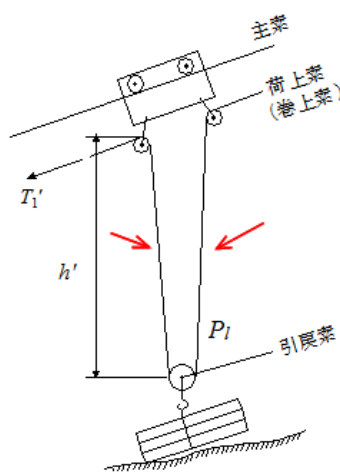
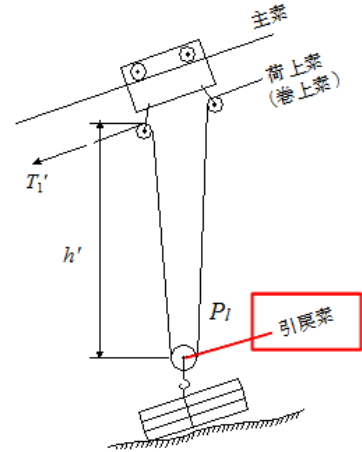
　衝撃係数を変更する場合は入力してください。0.2～0.3 の範囲で入力します。なお、デフォルトは 0.2 です。

巻上揚程

※ この項目は「地形」と「索張り」が入力済みでなければ選択できません。

ロージングブロックとホイスチングキャレッジに関するデータを入力します。

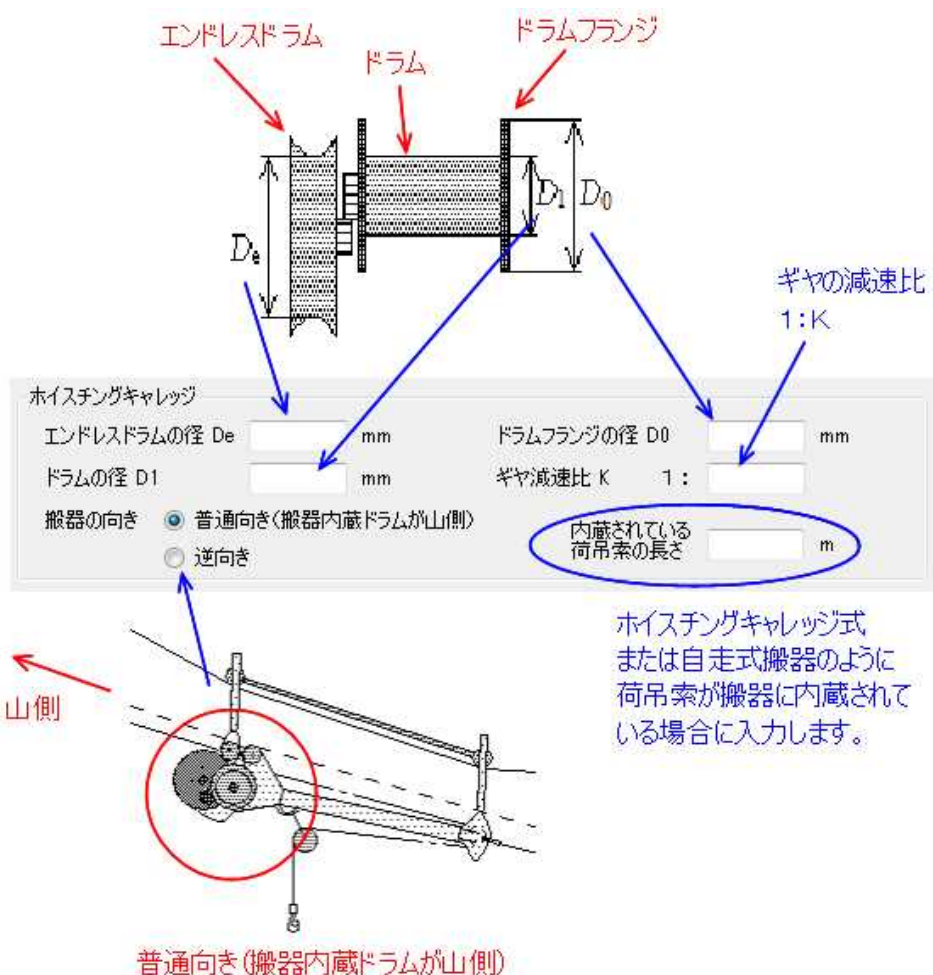
①最大巻上揚程（搬器から地面までの最大距離）を入力します。
②ロージングブロック(フック)と搬器の間にある巻上索の本数を入力します。
③ロージングブロックに引戻索が取り付けてあるかどうかをチェックします。
④輪圧張力比の計算のため搬器の走行滑車の数を入力します。

なお、索張り方式がホイスチングキャレッジ式の場合、「ホイスチングキャレッジの方向」で搬器の構造などを入力する必要があります。

輪圧張力比

計算結果に基づき、輪圧張力比が表示されます。

輪圧張力比は 1/30 以下になるようにします。

搬器の構造

ホイスチングキャレッジ式の場合は搬器について各構造のデータを入力します。

カタログから、エンドレスドラムの径 De 、ドラムの径 D1 、ドラムフランジの径 D0 、ギヤ減速比 K をそれぞれ入力します。

ギヤの減速比は、荷吊索ドラムを 1 回転させるのに要するエンドレスドラムの回転数と同じであり、通常 1 より大きい値を採りますので注意が必要です。

搬器のカタログ等には、1/K の計算値（例 : 0.123）が記載されている場合があります。その場合、K は「1÷カタログ記載の減速比」を計算した値となります。

内蔵されている荷吊索の長さ(m)を入力することで、自動で荷吊索重量が計算され、搬器重量に加えられます。

手計算で荷吊索重量を搬器重量に加えた場合は、この欄には入力しないでください。

垂下比の入力

①原索垂下比を入力します。垂下比は 0.025 以上 0.06 以下の範囲にしてください。
②垂下比を変更した場合、「計算」ボタンをクリックして、再計算してください。

安全係数が 2.7 未満だった場合、積荷荷重を減らすなどしてから「計算」ボタンをクリックして再計算してください。

※ 積荷荷重は「搬器」のところで出てきたものと同じです。どちらを変更しても両方に反映します。「計算」ボタンをクリックすることで、搬器設計荷重なども再計算されます。

計算精度

計算精度は手計算と同様の小数点括約となっています。

距離、重量、荷重、けん引力、張力	＞	小数点第一位四捨五入
荷重比、補正係数	＞	小数点第三位四捨五入
垂下比、けん引力係数、張力差	＞	小数点第四位四捨五入
支点変位率、弾性伸長率	＞	小数点第五位四捨五入
安全係数	＞	小数点第二位以下切り捨て

SI単位

平成４年の計量法改正によりＳＩ（エスアイ）単位を主体とした法定計量単位に移行することになりました。本ソフトはＳＩ単位系で値が出力されます。

印　刷

　印刷するためには、プリンタが Windows 上で正しく動作するように設定されていなければなりません。プリンタの設定等については、プリンタのマニュアルをご覧ください。

集材架線設計書および様式第 20 号の印刷が可能です。
・「集材架線設計書」は A4 サイズ、縦方向で３ページにわたって印刷されます。
・「様式第 20 号」は A4 サイズ、縦方向で２ページです。

集材架線設計書

　印刷される書類には労働基準監督署に届け出に必要な添付書類記載事項のうち、「強度計算書」として以下のものが記載されています。

・索張り方式
・最大使用荷重
・支間の斜距離，傾斜角及び中央垂下比
・主索及び作業索の構造と直径
・主索及び作業索の安全係数

様式第 20 号（85 条、86 条関係）

なお、次の書類については別途作成しなければなりません。

・配置図

平成 22 年 7 月作成
平成 23 年 6 月改訂
平成 27 年 3 月改訂